

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-124017

(43)Date of publication of application : 27.05.1991

(51)Int.Cl.

H01L 21/027  
G03F 7/30

(21)Application number : 01-261501

(71)Applicant : TOKYO ELECTRON LTD

(22)Date of filing : 06.10.1989

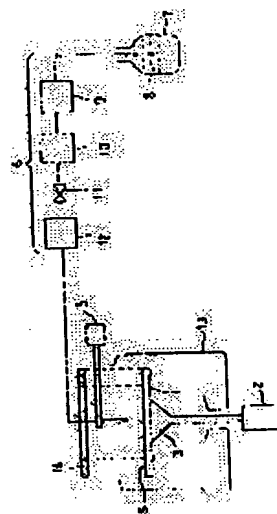
(72)Inventor : USHIJIMA MITSURU

## (54) TREATMENT AND DEVICE THEREFOR

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To prevent development of treatment irregularities and to enable high precision treatment by supplying treatment solution to a treatment object and allowing it to stay thereon, and by relatively heating and cooling a central part and a peripheral part of the treatment object to realize a uniform treatment temperature.

**CONSTITUTION:** A wafer 1 which is a treatment object is mounted and fixed on a treatment device. A nozzle is provided above a central part of a circular part of a chuck 3 which is fixed to a rotating axis of a motor 2 and whose upper side is a circular supporting base. The nozzle is connected to a developing solution supply system 6 and a scanner 5 allows the nozzle to move freely, which is provided to retire it from above the chuck 3 to the outside position. A cup 13 is provided, surrounding the chuck 3 as a treatment container. A ultraviolet ray lamp 14 which is a heating means to keep a treatment temperature uniform is provided in a loop above a peripheral part S of a wafer 1 so that it can heat to compensate to a central part of the peripheral part S of the wafer 1. The ultraviolet ray lamp 14 heats the peripheral part S weakly during development to prevent occurrence of development irregularities during development.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-124017

⑬ Int.Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)5月27日

H 01 L 21/027  
G 03 F 7/30

5 0 2

7124-2H  
2104-5F

H 01 L 21/30 3 6 1 L

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全4頁)

⑮ 発明の名称 処理方法及び処理装置

⑯ 特 願 平1-261501

⑰ 出 願 平1(1989)10月6日

⑱ 発 明 者 牛 島 満 東京都新宿区西新宿1丁目26番2号 東京エレクトロン株式会社内

⑲ 出 願 人 東京エレクトロン株式会社 東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

⑳ 代 理 人 弁理士 守谷 一雄

明 細 書

1. 発明の名称

処理方法及び処理装置

2. 特許請求の範囲

1. 被処理体上に処理液を供給滞在させて処理する際に、前記被処理体の中心部及び周辺部で処理温度が均一になるように相対的に加熱又は冷却することを特徴とする処理方法。

2. 被処理体上に処理液を供給滞在させて処理する装置において、前記被処理体の中心部及び周辺部で処理温度が均一になるように相対的に加熱又は冷却する手段を具備したことを特徴とする処理装置。

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

本発明は、処理方法及び処理装置に関する。

【従来の技術】

従来から、半導体ウェハの製造工程で、ウェハを現像処理する工程がある。即ち、CVD、スパッタ装置等でウェハ上に成膜されたSiO<sub>2</sub>膜や

ポリシリコン等の薄膜上全面に均一にレジストを塗布し、マスクと呼ばれるパターンを通して光をあてレジストに光反応を生じさせた後、現像工程を行うためにデベロッパが用いられている。現像液としては、露光部分が光分解反応し現像液に可溶となったレジストを除去してウェハ上にパターンを形成するポジ型と、露光部分が架橋反応を生じて現像液に不溶となったことを利用して未露光部分のレジストを除去してパターン形成するネガ型がある。また、現像液の供給方法はディップ型や現像液供給系のパイプの先端のノズルより噴霧状の液をウェハ表面に吐出させるスプレー型、現像液の表面張力を利用してウェハ上に現像液を盛り上げるバドル型等がある。現在の超LSIではレジストパターンも微細化が要求され、レジストとして、解像度の優れたしかもリソグラフィに続くエッチングに際して強い耐性を持ち、さらに塗布される面との密着性のよいノボラック樹脂-ナフトキノンジアジト系等のポジ型レジストが主に用いられている。それらのレジストは光照射によ

り分解されアルカリ水溶液可溶となるため、現像液にはアルカリ水溶液が使用されている。現像装置としては現像ムラや装置面からパドル型が主流となっている。

#### 〔発明が解決しようとする課題〕

しかし、パドル型では迅速かつ均一に現像液をレジスト膜上に盛り上げることや、現像液の温度制御や現像ムラをなくすこと等が重要点であり、現像時間や液盛りタイミング等をレジストや現像液の特性に合わせて行わなければならない。さらにポジ型の現像液の場合は水溶液であるため現像時間中に水が気化して気化熱が奪われることにより現像液の温度低下が生じる。この時ウェハの中心部と周辺部とでは大気に触れる面積に違いが生じ気化速度が異なる。従ってウェハの中心部と周辺部で温度が不均一になってしまう。この温度差のため現像ムラが生じ、レジストパターンの一定膜厚を保持することは非常に困難であった。

本発明は上記の欠点を解消するためになされたものであって、処理中の処理液温度差による処理

ムラを除去した処理装置を提供することを本発明の目的とする。

#### 〔課題を解決するための手段〕

上記の目的を達成するため本発明の処理方法は、被処理体上に処理液を供給滞在させて処理する際に、前記被処理体の中心部及び周辺部で処理温度が均一になるように相対的に加温又は冷却する。

また、上記の処理方法を実現する処理装置は、被処理体上に処理液を供給滞在させて処理する装置において、前記被処理体の中心部及び周辺部で処理温度が均一になるように相対的に加温又は冷却する手段を具備したものである。

#### 〔作用〕

被処理体の周辺部に生じる温度低下を相殺する手段を設けたので、被処理体全面を均一な温度に保持することができ、処理ムラを生じることなく、均一な処理を行うことができる。

#### 〔実施例〕

本発明をパドル型デベロッパに適用した一実施例を図面を参照して説明する。

第1図に図示の処理装置であるパドル型デベロッパは真空吸着等によって被処理体であるウェハ1を載置固定し、モータ2の回転軸に固定される上面が円形状の支持台であるチャック3の円形中心部上方にノズル4が設けられる。ノズル4はロットの切れ目等で必要ならばダミーディスプレイを実行することができる。即ち、ノズル4をチャック3上方から外側位置に退避させるためのスクヤナ5により移動自在となっている。このノズル4が接続される現像液供給系6は現像液収納容器7に収納された処理液である現像液8を均一に供給するポンプ9例えばベローズポンプ等、フィルタ容器10及びポンプ9に連動して開閉されるバルブ11、現像液8をノズル4内に引き戻し、現像液の液だれあるいは固化を防止するためサックバックバルブ12等から構成される。現像供給系6には図示しない温度調節機構が設けられ、現像液及びレジストの種類等により適温に調整するように構成される。また、現像液供給時及び現像液洗浄時に装置外部へ現像液や洗浄液が飛散する

のを防止するため処理容器としてカップ13がチャック3を包囲して設けられる。カップ13は上下動可能であってウェハ1の図示しない搬送機構による搬入出時には図示の位置より下降し、チャック3が露出してウェハの搬入出を容易にする。カップ13の下部には排気管等（図示せず）が接続される。さらに本発明の特徴である処理温度が均一になるように加温する手段である遠赤外線ランプ14がウェハ1の周辺部Sを中心部に対し補償するように加熱可能にウェハ1の周辺部Sの上方に円環状に設けられる。

次に現像方法について説明する。

ウェハ1が図示しない搬送機構によりチャック3上に載置されると、ウェハ1はチャック3に吸着支持されカップ13は第1図に図示のように上昇し、ウェハ1上に現像液供給系6より一定量の現像液8がノズル4より例えば2〜5秒間内で滴下され、現像液8の表面張力によりウェハ1に塗布されパターン露光済のレジスト膜R上に第2図に示すように滞在させる。この時必要ならば極め

て低速（例えば10rpm）でモータ2を回転させ、ウェハ1上に現像液8が迅速に行き渡り、かつ表面張力により飛散してしまわないようにウェハ1を回転させてもよい。ウェハ1上に現像液8を30～120秒間通常60秒間滞在させ現像を進行させる。現像時間はレジスト膜の種類、膜厚及び現像液の種類、温度により適宜選択する。例えば現像液としてコリンを用いる場合、コリンは50°～60°で現像を行うと非常に短時間で現像できるが均一な現像が行えず制御が困難である。しかし例えば30℃で上記の時間の現像を行うと均一な現像を行うことができる。この現像時間中、遠赤外線ランプ14を極めて弱い光線が発生するよう作動させ、ウェハ1の周辺部Sを中心部に対して補償するよう加熱する。このように周辺部Sを微弱に加熱することにより第3図に示すようにウェハ1の現像時間中にウェハ1の中心部の温度低下勾配Cと周辺部の加熱を行わない状態の時に生じるウェハ1の周辺部Sの温度低下勾配S1との差を相殺し、周辺部Sにおいてもウェハ1の

中心部と同様の温度低下勾配Cを保持することができる。このため、ウェハ1の全域に亘り、温度を均一にすることにより現像ムラを生じることがない。

以上の説明は本発明の一実施例であって、本発明はこれに限定されるものではない。即ち、遠赤外線ランプによるウェハ周辺部9の加熱に限らず、ウェハ全面の温度を均一に保持するものならばよく、第4図に示すようにウェハ1を支持するチャック3をウェハ裏面全面に接するような大型のものにして、周辺部に接する部分にヒータ15を設け、周辺部を加熱するか、あるいは中心部に冷却装置を設け、中心部の冷却を行いウェハ全面の温度均一を企てるようにしてもよい。また、ウェハを包囲するカップを密閉するようにして現像液の気化を防止して気化熱による温度低下を発生させないようにすればウェハ全面を一定温度に保持することができ好適である。

上記実施例では、現像処理装置に限定して説明したが、これに限るものでなく、レジスト塗布装

置、洗浄装置、コーター等のようにウェハ表面に塗布された液体が所望温度に、また均一温度で処理する装置に適用可能である。

#### 〔発明の効果〕

以上の説明から明らかなように、本発明の処理方法及び処理装置によれば、被処理体を所望温度に中心部と周辺部に生じる温度不均一を相殺する手段を設けたため、被処理体全面を均一な温度に保持することができ、処理ムラを生じることがない。従って、高精度な処理が可能である。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の構成図、第2図及び第3図は第1図に示す一実施例を説明する図、第4図は他の実施例の要部を示す図である。

- 1………被処理体（ウェハ）
- 3………チャック（支持台）
- 6………現像液供給系
- 8………処理液（現像液）
- 14………遠赤外線ランプ

（加熱又は冷却する手段）

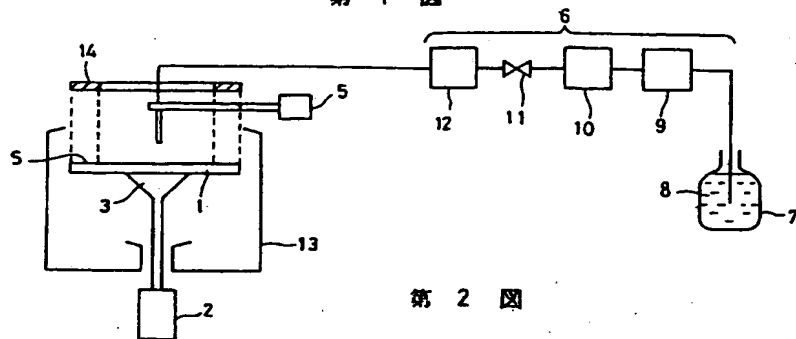
15………ヒータ（加熱又は冷却する手段）

S………周辺部

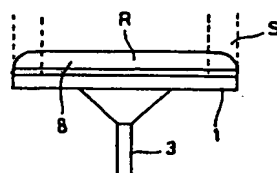
R………レジスト膜

代理人 弁理士 守 谷 一 雄

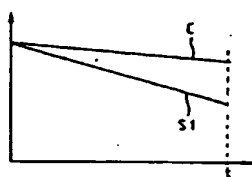
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図

